NursRxiv
DOI：10. 12209/issn2708-3845. 20221202002
作者版权开放（CC BY-NC-ND 4.0）
未经同行评议（NO PEER REVIEW）

# 机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管的手术配合

赵雅楠，左　静，吴荷玉
（华中科技大学同济医学院附属协和医院 手术室，湖北 武汉，430022）

**摘要：目的**　探讨机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管术的护理配合流程。**方法**　收集2020年12月—2021年12月行机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管术治疗的30例患者的临床资料，总结护理经验，分析护理要点。**结果**　30例患者顺利完成手术，总体平均成功率为95. 6%。医护配合效果满意，中短期随访无术后并发症发生。**结论**　充分的术前准备，合理的手术间布局，熟练的术中配合，有助于能提高术者手术效率，是确保手术顺利完成的重要环节。

**关键词：**达芬奇机器人；腹腔镜；口腔黏膜；输尿管重建；手术配合；无菌屏障

# Surgical cooperation of laparoscopic oral mucosa repair and ureteral reconstruction with robotic assistance

**ZHAO Yanan，ZUO Jing，WU Heyu**
（*Operation Room*，*Union Hospital Tongji Medical College of Huazhong University of Science and Technology*，*WuHan*，*Hubei*，430022）

**ABSTRACT**：**Objective**　To explore the nursing cooperation process of robot-assisted laparoscopic oral mucosa repair and reconstruction of the ureter. **Methods**　The nursing cooperation of 30 cases of robot-assisted laparoscopic oral mucosa repair and reconstruction of ureter in the Urology Department from December 2020 to December 2021 were analyzed. Intraoperative precision nursing cooperation and postoperative follow-up visits were carried outto ensure the success of surgery and safety of patients during perioperative period. Results The operation was successfully completed in 30 patients，and the overall average success rate was 95. 6%. The effect of medical and nursing cooperation was satisfactory，and no postoperative complications occurred during the short and medium-term follow-up. **Conclusion**　Adequate preoperative preparation，reasonable operating room layout，and skilled intraoperative cooperation are considerable issues of improving the efficiency of the surgeon´s operation and are an important part of the successful completion of the operation.

**KEY WORDS**：da Vinci surgical system；laparoscopy；oral mucosa；ureteral reconstruction；surgical cooperation；sterile barrier system

输尿管狭窄属于泌尿外科常见病，病因复杂，如医源性手术损伤、结石嵌顿、外伤、放疗、感染、腹膜纤维化、肿瘤、结核等，均可能导致输尿管部分狭窄，如何做好输尿管的修复重建是泌尿外科手术的难点。根据输尿管狭窄的部位不同，修复重建的策略差别较大：下段输尿管狭窄，狭窄段长度不足5cm时，适用输尿管膀胱再植术；狭窄段较长时，配合腰大肌悬吊或膀胱肌瓣可治疗长达18 cm的狭窄[1-2]；中段及上段输尿管狭窄，狭窄段长度2～3 cm时，可直接进行输尿管端端吻合[3-4]。狭窄段过长或吻合张力过高时，多选择肠代输尿管或自体肾移植。肠代输尿管及自体肾移植手术

**通信作者：**吴荷玉，E-Mail：why9182008@163. com



chinaXiv:202301.00165v1

chinaXiv:202301.00165v1

创伤大,处理复杂,费用高,术后并发症多[5-6]。目前,自体组织移植修复输尿管等手术发展迅速,其中口腔黏膜(颊黏膜/舌黏膜)组织移植修复输尿管狭窄,因手术创伤小、成功率高、手术花费少、术后并发症少等优点,获得泌尿外科医师的重视和推广[7-8]。

华中科技大学同济医学院附属协和医院自2015年引进达芬奇机器人手术系统,由培训后的手术医生专门操控机器人手臂进行操作,不仅滤除生理震颤,避免术者的呼吸和生理颤抖对手术的影响,而且具有高分辨率的三维立体成像,可以让医生感知手术野的深度,做到了操作更精确,手术更灵活,手术时间更少,同时减少手术并发症。本文总结机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管术的护理配合经验,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集2020年12月—2021年12月本院行机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管术治疗30例患者的临床资料,其中男21例,女9例;年龄27～65岁,中位年龄45.7岁;患者术前检查包括B超、顺行尿路造影、逆行尿路造影、CTU、IVP静脉肾盂造影,充分评估肾功能,临床诊断均为中段及上段输尿管狭窄,狭窄长度2～12 cm。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 手术方法

患者全身麻醉,经鼻气管插管,取60°～70°斜侧卧位,患侧朝上,腰部垫高。在脐旁5cm、锁骨中线肋缘下、腋前线髂前上棘内侧距摄像臂孔8cm处、肋缘下剑突旁、耻骨联合上方距摄像闭孔8cm处,建立机器人和腹腔镜的镜孔和操作孔。将患侧结肠翻向中线,常规显露输尿管狭窄段,纵行剪开扩张输尿管的尾侧,剖开输尿管狭窄部,直至正常段输尿管组织。完全游离狭窄段及上下2cm正常输尿管,注意保留滋养血管及输尿管鞘[9]。置入双J管。根据输尿管狭窄所需的黏膜尺寸在口腔黏膜标记,用15#刀片按标记线切开黏膜,在黏膜和黏膜下脂肪层间分离,获取卵圆形口腔黏膜。离体的黏膜条置于4℃生理盐水保持湿润,并修剪黏膜下多余的脂肪和肌肉组织。将修剪后的口腔黏膜与剖开的输尿管全层进行测侧吻合,大网膜包裹覆盖补片段输尿管并用可吸收缝线固定缝合,留置腹腔引流管,关闭切口[9]。

#### 1.2.2 护理配合

1.2.2.1 术前准备:

1.2.2.1.1 心理护理:巡回护士在术前访视时耐心向其讲述该手术的全过程、手术的可靠性及国内外开展此类手术的成功案例、手术团队的综合技术水平等;重视患者的主诉,了解其需求,消除紧张情绪,增强患者及家属手术信心。

1.2.2.1.2 口腔准备:由于需要获取口腔舌黏膜,告知患者提前3 d使用康复新液漱口[10],10mL/次,每日早、中、晚三餐后各含漱5min,以减少口腔菌群;存在口腔溃疡以及感染的患者,用1:5000呋喃西林液每天餐后漱口3～5次,或者在溃疡处涂搽碘甘油,口腔溃疡治愈后方可进行手术[10]。

1.2.2.1.3 配合护士准备:机器人配合护士必须接受达芬奇机器人手术的系统化专业培训,掌握机器人手术仪器设备的性能参数、使用程序、操作规程、日常维护和保养等,考核并取得专业上岗证书,具备相关专科的直视手术、腹腔镜手术配合实践。机器人配合护士术前做好各项术前检查及准备,并积极与术者沟通,做好相应准备[11]。

1.2.2.1.4 物品准备:腹腔镜器械,机器人器械,机器人器械臂,机器人镜头,器械臂套,摄像臂套,摄像头套,校对器,口腔科器械1套。12mm穿刺器,4-0免结线,HemLock夹,3-0可吸收缝线,双J管及导丝,可吸收止血材料。

1.2.2.1.5 手术间布局:使用机器人专用手术间,合理布局手术间的各种仪器设备。机器人成像系统位于患者右侧近手术床床尾的无菌区域以外,高清晰内镜摄像监视系统位于患者左侧,医师操作主控台位于无菌区域以外,可以直接看到患者和助手且方便交流的地方,连接好各部分电源开机检测[11]。

1.2.2.2 术中配合:

1.2.2.2.1 巡回护士配合:①麻醉及体位。患者全身麻醉,经鼻气管插管,患者摆位采用60°～70°斜侧卧位,患侧朝上,注意体位变换安全。根据患者的身高、体型选择合适的胸枕垫于胸廓下,避免腋窝血管受压;将双臂固定在托手架上,呈拥抱体位;髋部用固定架、膝部用约束带固定,两腿之间膝关节和足踝部垫软枕,减少骨突处压迫;患侧腿伸直,健侧腿弯曲,保持体位的舒适性与稳定性[10]。②科学摆放仪器设备。由于机器人手术系统专用仪器设备复杂,手术过程中任何仪

chinaXiv:202301.00165v1

器设备故障都可能导致手术出现问题,不能正常顺利进行,影响手术效果。保持机器人手术系统各电源线及数据线正确连接,保证接触良好,同时尽量减少房间人员走动,避免踩踏或挤压各线路,相对固定医师操作主控台,减少设备移动[11]。③术中密切观察病情[11]。巡回护士根据血气分析报告和气道压力,结合手术解剖空间及时调整气腹压力。根据手术需要及时调整床旁移动系统位置。巡回护士需要维持手术间的温度在22~24℃,术中采用综合性体温保护措施(比如充气式加温仪)并全程监测体温变化,确保体温恒定。巡回护士术中密切观察尿量的颜色、性质、量,并做好记录,并及时告知手术医生尿量的情况,并配合麻醉师调节好输液的速度和用药[10]。④严格无菌操作。巡回护士合理安排手术间的布局以及手术者的位置,口腔器械与机器人器械严格分开放置。

1.2.2.2.2 器械护士配合:①整理无菌手术台。器械护士提前20min刷手,将口腔器械和机器人器械按不同的器械桌摆放,用无菌保护罩套好各器械臂,并将器械臂收起升高,防止污染[12]。与巡回护士一起将摄像头套套好后平放于无菌器械车上,妥善固定,校对镜头,调节白平衡。②协助医生建立气腹。递尖刀片,在脐旁5cm插入气腹针,注入$CO_2$气体,建立气腹后,经该切口置入12mm套管,用于放入机器人内窥镜,观察腹腔内脏器如肠管等有无损伤,然后分别于锁骨中线肋缘下、腋前线髂前上棘内侧距摄像臂孔8cm处,在摄像头监视下插入8cm套管,连接机器人第1臂和第2臂,分别放置单极电剪和双极电凝,肋缘下剑突旁至5mm套管,用于牵开暴露,在耻骨联合上方距摄像闭孔8cm处,置入12 mm套管,用于置入助手吸引器等协助手术[13]。③显露输尿管狭窄段。递单极电剪和双极电凝,将结肠翻向中线,常规显露输尿管狭窄段,一般情况下输尿管狭窄段以上输尿管会扩张,完全游离狭窄段及上下2cm正常输尿管,保留滋养血管及输尿管鞘,置入双J管。④获取口腔黏膜(以舌黏膜为例)。递撑开器撑开口腔,用0.5%活力碘消毒颜面部及口腔,用3-0丝线在舌尖贯穿缝合做牵引,无菌号笔在一侧舌底黏膜做标记,沿切缘在黏膜下注入肾上腺素(1:10000)。用15#刀片按标记线切开黏膜,用0号丝线在切开的黏膜条的一端缝合数针做牵引,在黏膜和黏膜下脂肪层间分离,获取卵圆形舌黏膜,取下后放入4 ℃的无菌生理盐水中保持湿润,递3-0可吸收线缝合舌创面[10]。⑤处理舌黏膜。修剪黏膜下多余的脂肪和肌肉组织并装入小杯中妥善保管。⑥重建输尿管。将修剪后的口腔黏膜送入腹腔,覆盖狭窄段,黏膜面朝向管腔内。在无张力状态下,用4-0免结线将口腔黏膜与剖开的输尿管全层做侧侧吻合,大网膜包裹覆盖补片段输尿管并用可吸收线缝合固定。冲洗创面,放置腹腔引流管1根,关闭切口[9]。

1.2.2.3 术后配合:移除机器人设备时,主刀医生先伸直所有器械臂关节,松开钳夹的组织,助手和器械护士及时取出相应器械并妥善松开Patient Car与trocar对接,巡回护士取下机械臂、摄像臂无菌保护罩并将内窥镜臂、各器械臂所有关节折叠到储存位置定点放置,以免受到碰撞;拆除各连接线,三维成像视频影像平台和床旁移动平台物归原处固定;;手术器械由供应室专人负责清洗、消毒、保养,达芬奇专科配合护士必须对供应室清洗、消毒、保养人员进行培训,合格后方可就任。手术后及时登记机器人器械交接记录本[11]。

1.2.2.4 建立无菌屏障:机械臂、摄像臂套无菌保护罩是无菌屏障的关键步骤,需由器械护士和巡回护士共同完成。按无菌保护罩的标示和特殊设计,根据规范操作,套好无菌保护罩,保证器械护士面对器械臂或摄像臂,防止其背部污染无菌保护罩,及时将器械臂缩到最小面积处于无菌备用状态。手术开始后巡回护士与洗手护士共同完成达芬奇机器人手术系统的调试和定位后,巡回护士及时将机器固定[11]。

## 2 结果

30例患者均顺利完成手术,总体平均成功率为95.6%。医护配合效果满意,中短期随访无术后并发症发生。

## 3 讨论

口腔黏膜光滑无毛,容易获取和再生,长期处于温暖湿润的环境中,并且具有较厚的上皮组织,弹性纤维含量高,固有层薄,毛细血管密度较高,有利于促进血运重建。口腔黏膜不同于肠黏膜,基本不会对尿液中的代谢产物再次重吸收,避免了内环境的代谢紊乱,同时也不会引起泌尿系感染、肠梗阻等术后并发症。移植修复输尿管狭窄后,移植组织能很好地存活,移植部位通畅性良

chinaXiv:202301.00165v1

好,能够有效避免移植部位回缩、坏死、漏尿等情况发生[14-16]。

机器人辅助腹腔镜下口腔黏膜修复重建输尿管术的关键是保护输尿管外膜及输尿管鞘的完整性,手术的成功和吻合部位的生长恢复密切相关[4,9],狭窄段输尿管也应尽可能保留含有血供的"输尿管床",将自体组织与"输尿管床"镶嵌吻合,更有利于自体镶嵌组织的成活[9,17]。达芬奇机器人手术拓展了外科医生的眼睛和手臂,具有3D高清立体的视野、细腻且过滤震颤的手术操作优势,大大提高了手术的高精准度,打破了传统手术护理配合模式,但也给手术室护理工作提出更高的要求,对配合护士、配合对象、配合方式提出了新的更高的挑战,对护理人员来说是一种新视野、新角度、新技术、新突破。达芬奇机器人手术的成功很大程度上依赖于医生、麻醉师、护士的默契配合。与常规手术不同,手术医生和器械护士均在手术床旁操作,所见视野相同,而达芬奇机器人手术主刀医生感受到的是3D成像,而配合人员感受为2D成像,因此大家对手术部位深浅感知不同,所以器械护士要随时与手术医生沟通,实时动态调整需要的机械手臂,避免各手臂冲突。手术团队成员都应努力提高个人专业素质,营造机器人手术团队团结协作,保证机器人下各类手术顺利开展[11]。

机器人辅助腹腔镜下利用口腔黏膜修复重建输尿管手术具有创伤小、恢复快、住院时间短等优点,相较于普通腹腔镜,机器人的三维可视化平台、多角度手腕、更好的人体工程学设计等特点,有助于提高输尿管成形术的体内缝合精准度和效率,值得进一步在临床推广应用。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

## 参考文献


[1] STIEFC G, JONAS U, PETRYK U, et al. Ureteric reconstruction [J]. BJU Int, 2003, 91 (2): 138-142.

[2] STÜHLER V, BEDKE J, STENZL A. Surgical reconstruction of the ureter[J]. Urologe A, 2019, 58(6): 651-657.

[3] HAFEZK S, WOLFJ S Jr. Update on minimally invasive management of ureteral strictures[J]. J Endourol, 2003, 17(7): 453-464.

[4] KNIGHTR B, HUDAKS J, MOREYA F. Strategies for open reconstruction of upper ureteral strictures [J]. UrolClin North Am, 2013, 40(3): 351-361.

[5] EISENBERGM L, LEEK L, ZUMRUTBASA E, et al. Long-term outcomes and late complications of laparoscopic nephrectomy with renal autotransplantation[J]. J Urol, 2008, 179(1): 240-243.

[6] KOCOT A, KALOGIROU C, VERGHO D, et al. Long-term results of ileal ureteric replacement: a 25-year single-centreexperience [J]. BJU Int, 2017, 120(2): 273-279.

[7] LEE Z, KEEHNA Y, STERLINGM E, et al. A review of buccal mucosa graft ureteroplasty[J]. CurrUrolRep, 2018, 19(4): 23.

[8] WANG J L, LI B. Minimally invasive (laparoscopic/robotic) ureteroplasty for long segment proximal and mid ureteral strictures [J]. IntUrolNephrol, 2021, 53(4): 603-605.

[9] 柴帅帅, 李兵. 口腔黏膜在输尿管狭窄修复重建中的应用[J]. 中国临床新医学, 2021, 14(7): 657-662.
CHAI S S, LI B. Application of oral mucosa in repair and reconstruction of ureteral stricture[J]. Chin J New Clin Med, 2021, 14(7): 657-662. (in Chinese)

[10] 吴荷玉, 吴丽, 王平, 等. 输尿管上段狭窄行腹腔镜舌黏膜补片修复的手术配合[J]. 护理学杂志, 2017, 32(4): 40-42.
WU H Y, WU L, WANG P, et al. Laparoscopic ureteroplasty with lingual mucosal graft for ureteral stricture: intraoperative nursing care[J]. J NursSci, 2017, 32(4): 40-42. (in Chinese)

[11] 喻晓芬, 王知非, 洪敏. 达芬奇机器人手术系统的手术配合[J]. 中国微创外科杂志, 2015, 15(6): 570-573.
YU X F, WANG Z F, HONG M. Operation coordination for the da vinci robot surgical system [J]. Chin J Minim Invasive Surg, 2015, 15(6): 570-573. (in Chinese)

[12] 崔茜, 管春丽, 王涛. 机器人辅助后腹腔镜肾部分切除术的手术配合[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2016, 9(5): 314-316.
CUI X, GUAN C L, WANG T. Operative coordination of robot assisted retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy[J]. Chin J LaparoscSurg Electron Ed, 2016, 9(5): 314-316. (in Chinese)

[13] 葛光炬, 李恭会, 朱世斌, 等. 颊黏膜替代法在机器人辅助输尿管上段狭窄手术中的应用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(6): 433-436.
GE G J, LI G H, ZHU S B, et al. Robot-assisted

laparoscopic buccal mucosa replacement for uretero-plasty in the treatment of complex upper ureteral strictures[J]. Chin J Urol, 2018, 39(6): 433-436. (in Chinese)

[14] XU Y J, SUN L, PAN Q F, et al. A new technique for ureteral reconstruction using lingual mucosa grafts in a beagle model[J]. Int Urol Nephrol, 2021, 53(1): 83-89.

[15] CHENG S D, FAN S B, WANG J, et al. Laparoscopic and robotic ureteroplasty using onlay flap or graft for the management of long proximal or middle ureteral strictures: our experience and strategy [J]. Int Urol Nephrol, 2021, 53(3): 479-488.

[16] FAN S B, YIN L, YANG K L, et al. Posteriorly augmented anastomotic ureteroplasty with lingual mucosal onlay grafts for long proximal ureteral strictures: 10 cases of experience[J]. J Endourol, 2021, 35(2): 192-199.

[17] 王建黎, 李兵. 自体组织在输尿管修复重建手术中的应用[J]. 临床泌尿外科杂志, 2020, 35(8): 615-623.
WANG J L, LI B. Application of autologous tissue in ureteric reconstruction[J]. J Clin Urol, 2020, 35(8): 615-623. (in Chinese)

chinaXiv:202301.00165v1